

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 62297495
PUBLICATION DATE : 24-12-87

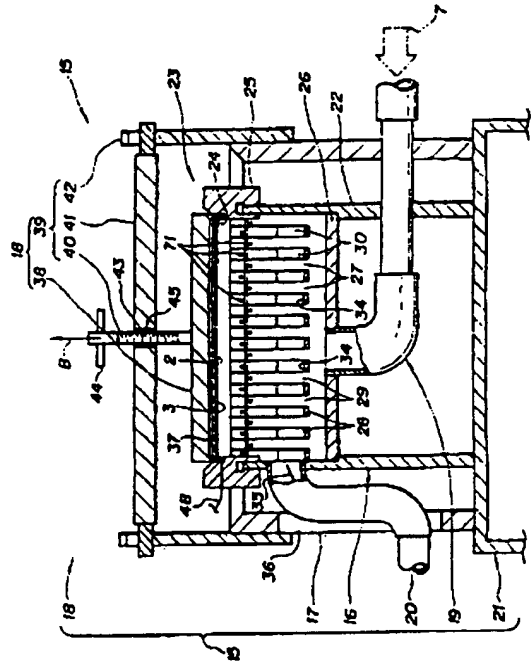
APPLICATION DATE : 17-06-86
APPLICATION NUMBER : 61139315

APPLICANT : ELECTROPLATING ENG OF JAPAN
CO;

INVENTOR : TEZUKA JUNICHI;

INT.CL. : C25D 7/12 H01L 21/288

TITLE : METHOD FOR PLATING
SEMICONDUCTOR WAFER



BEST AVAILABLE COPY

ABSTRACT : PURPOSE: To easily form a high quality metallic plating layer on the surface of a semiconductor wafer by plating by jetting many jets of a plating soln. on the surface of the wafer from one of first and second groups of nozzles and recovering the plating soln. through the other.

CONSTITUTION: A manual wheel 44 is rotated to move a pressing body 38 upward, a semiconductor wafer 2 having a formed resist layer is set on a sealing part 24 the wheel 44 is reversely rotated to fix the wafer 2 with the pressing body 38. A plating soln. 7 is fed from a first pipe 19 to a first group of nozzles 29 through the openings 27 of a second groups of lower receiving members 28 and many jets of the plating soln. are jetted on the surface of the wafer 2 to form a layer of the plating soln. The plating soln. 35 jetted from the nozzles 29 flows down into a second group of nozzles 30 and flows along the surfaces 34 of the receiving members 28. The soln. is then discharged from a second pipe 20 and recovered.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-297495

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)12月24日

C 25 D 7/12
H 01 L 21/288

7325-4K
Z-7638-5F

審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 半導体ウエハーのメッキ方法

⑯ 特 願 昭61-139315

⑰ 出 願 昭61(1986)6月17日

⑱ 発 明 者 手 塚 純 一 平塚市御殿1-21-27

⑲ 出 願 人 日本エレクトロプレイ ティング・エンジニア
ース株式会社

⑳ 代 理 人 弁理士 高 月 猛

明 細 書

1. 発明の名称

半導体ウエハーのメッキ方法

2. 特許請求の範囲

レジスト層の形成された半導体ウエハーにメッキ液を施して金属メッキ層を形成する半導体ウエハーのメッキ方法に於いて、

上記メッキ液は、多数形成され且つ交互に配されている第1、第2噴射ノズルのいずれか一方より噴射メッキ液流として施されると共に他方により回収され、または交互に噴射、回収を繰り返し、

そして多数の噴射メッキ液流により、半導体ウエハーの被メッキ面側の表面を微少化された多数のメッキエリアとし、該表面の全体に、表面を覆い且つ攪拌状態とされているメッキ液層を形成し、該メッキ液層にて金属メッキ層を形成することを特徴とする半導体ウエハーのメッキ方法。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

この発明は、半導体ウエハーのメッキ方法に関

するものである。

<従来の技術>

従来の半導体ウエハーのメッキ方法としては、半導体ウエハーをラックより吊り下げメッキ液槽中に浸漬してメッキを施す方法、或いは特開昭53-19147号公報に示される如くメッキ液噴射による方法がある。

前者の浸漬メッキによる方法では極めて長い処理時間を要するため最近の高速度化の要請に応えられず、現在では主に後者のメッキ液噴射法が採用されている。このメッキ液噴射の方法では、第5図の如く噴射メッキ液流1(以下、メッキ液流)が、半導体ウエハー2(以下、ウエハー)の表面3(被メッキ面4側)の略中心部5に至り、更に略中心部5より外周方向(矢示A方向)にメッキを施しつつ表面3に沿い拡散して流れ、外周部6で流下、回収されるものである。

<発明が解決しようとする問題点>

しかしながら、このような従来の半導体ウエハーのメッキ方法は、浸漬メッキ法より所要時間を

特開昭62-297495(2)

遙かに短縮できる利点があるが、ウエハー2の表面3に至ったメッキ液流1は、前記した如く略中心部5から外周方向へのみ流れるため、メッキ液7の流れには一定の方向性が存在し、方向性による影響が、略中心部5と外周部6に形成される金属メッキ層間で顕著にみられるものであった。

ウエハー2の略中心部5(第5図矢示VI部)では、メッキ液流1が直接当たるためメッキ液7の攪拌部8が形成され、攪拌によりメッキ液7の特定方向への流れが殆どなく方向性による影響がない。このため、金属イオンが豊富に供給され電流密度も安定し、形状、厚さ、サイズ等の点で良好な金属メッキ層9(以下、メッキ層)が形成される(第7図)。

尚、攪拌部8とは、噴射されるメッキ液7とウエハー2に当たって戻るメッキ液10が混ざり合う如く、流れの方向の異なるメッキ液同士が混合し、それがメッキ液流1の圧力により継続的に存在する部分をいうものである。

一方、略中心部5から外周部6に移るにつれて、

メッキ液7の流れは単にウエハー2の表面3に沿う特定方向への流れのみ(第5図矢示VIII部)となり攪拌部8が生ぜず、メッキ液7の流れの方向性によるメッキ層形成への影響(即ち、メッキ層9がメッキ液7の流れる方向に沿って変形して成長すること、第8図参照)が顕著に現れ、又金属イオンが不足することがあり、電流密度の点でも不安定になりがちである。そして、メッキ処理中、ウエハー2のレジスト層11付近に水素ガス12が発生するような場合(第9図参照)、攪拌が殆どない状態では水素ガス12の除去が困難で、この水素ガス12に対応する部分が欠けた状態でメッキ層9が形成されることもある。

これら各種の原因で形状、厚さ、サイズ等の点で良好なメッキ層9の形成は容易ではなく、製品の歩留りが向上せず改善が望まれていた。

そこでこの発明は、メッキ液の流れによる方向性を解消するとともに電流密度、金属イオン分布等のメッキ条件を均一化し、向上させることで、ウエハーに於ける被メッキ面の位置に関わらず良

好なメッキ層を形成し製品の歩留りを向上し得る半導体ウエハーのメッキ方法を提供することを目的としている。

<問題点を解決するための手段>

上記の目的を達成するためのこの発明の構成を説明すると、レジスト層の形成されている半導体ウエハーに施されるメッキ液は、多数形成され且つ交互に配されている第1、第2噴射ノズルのいずれか一方より噴射メッキ液流として施されると共に他方より回収され、または交互に噴射、回収を繰り返す、そして多数の噴射メッキ液流により、半導体ウエハーの被メッキ面側の表面を微少化された多数のメッキエリアとし、該表面の全体に、表面を覆い且つ攪拌状態とされているメッキ液層を形成し、該メッキ液層にて金属メッキ層を形成するものとしている。

<作用>

そして、この発明は前記の手段により、半導体ウエハーの表面(被メッキ面側)に対し、多数の噴射メッキ液流が第1或いは第2噴射ノズルのい

ずれか一方より施されつつ他方によって回収されるものとし、これにより表面を微少化された多数のメッキエリアからなるものとし、各メッキエリアを攪拌されているメッキ液にて覆い、表面の全体を、内部に攪拌部分が多数、継続的に生じているメッキ液層にて覆うことで、半導体ウエハーの表面のメッキ液の流れの方向性を解消し、電流密度、金属イオン分布等のメッキ条件を均一化、更に向上させるものであり、更にこのメッキ液の噴射・回収の過程を、第1、第2噴射ノズルの間で交互に繰り返して行うことも可能で、これによれば、メッキ液の流れの方向性の解消、前記メッキ条件をより一層均一且つ向上させ得るもので良好な金属メッキ層の形成を容易とする。又、仮令水素ガスが発生したとしても効果的に除去し、良好な金属メッキ層の形成を容易とし以て製品の歩留りを向上し得るものである。

<実施例>

以下、この発明の詳細を図面に基づいて説明する。尚、従来と共通する部分は同一符号を用いる

こととし重複説明を省略する。

第1図乃至第4図は、この発明の一実施例を示す図である。

まず、この半導体ウエハーのメッキ方法にて使用するメッキ装置について説明する。

このメッキ装置15は、半導体ウエハー2（以下、ウエハー）にメッキ処理を施す略円形状の第1メッキ処理槽16と、該第1メッキ処理槽16を圍繞する略円形状の第2メッキ槽17と、第1メッキ処理槽16の上部に設置されるウエハー2を押圧し固定する押圧手段18と、メッキ液7の供給・排出が可能な第1給排兼用パイプ19（以下、第1パイプ）と、同じくメッキ液7の供給・排出可能な第2給排兼用パイプ20（以下、第2パイプ）と、第1メッキ処理槽16及び第2メッキ槽17を支持するベース体21とからなる。

この第1メッキ処理槽16は、略円形状の枠体としての処理槽本体22により全体が形成され、この処理槽本体22の上部に押圧手段18と対応しウエハー2を載置・固定すると共に第1パイプ19から供

第2メッキ槽17は、第1メッキ処理槽16を圍繞し、その側部には第2パイプ20を受け入れるためのパイプ開口部36が形成されている。

押圧手段18は、下面の弾性体37（例えば、セルスポンジ）を介してウエハー2を押圧、固定する押圧本体38と、この押圧本体38を上下方向（矢示B方向）に上下動自在とすると共に適度の圧力をかける上下動手段39とからなる。

この上下動手段39は、押圧本体38に設けられている押圧本体軸40（以下、軸）と、該軸40と螺合し該軸40の上下動を支持する横枠部材41と、第2メッキ槽17の外側に取付けられ横枠部材41を固定している縦枠部材42と、からなる。

軸40は、ネジ部43及び手動輪44を有し、一方横枠部材41には押圧本体38を上下動させるために前記ネジ部43と螺合するネジ部45を備えているもので、手動輪44の回転により、横枠部材41に対し、軸40が上下方向に相対的に移動する。

第1パイプ19は、前記第1下部受部材26そして更に第1ノズル29に接続され、該第1ノズル29に

給されるメッキ液7によりウエハー2にメッキ処理を施す処理部23が設けられ、又側面は第2パイプ20と接続されている。

上記処理部23は、ウエハー2と当接しメッキ液7の外部流出防止用のシール部24を有し前記処理槽本体22の上縁部に嵌合して固定される受部材25と、前記第1パイプ19に接続されている第1下部受部材26と、該第1下部受部材26の上方に設けられ後述のノズル形成体を載置、固定すると共に第1噴射ノズル用の開口部27を有する第2下部受部材28と、格子状で第1、第2両噴射ノズル29、30を形成するノズル形成体31と、からなる。

このノズル形成体31は、第1、第2両噴射ノズル29、30（以下、第1ノズル、第2ノズル）を区画形成するノズル形成枠32と、該ノズル形成枠32に直交して取付けられることで第1、第2両ノズル29、30内を更に細分化する区画枠33とからなる。

尚、この区画枠33の略下半分は、第2下部受部材28の表面34上の排出されるメッキ液35の流れを妨げぬように切除されている。

メッキ液7の給・排を自在とするものである。

第2パイプ20は、処理槽本体22の側面そして更に第2ノズル30に接続され、第2ノズル30のメッキ液7の給・排を自在とするものである。

尚、これら、第1、第2両パイプ19、20は、図示せぬタンク及びポンプと各々接続されており、一方がメッキ液7を供給するときは、他方が回収するものとされ、或いは又、この第1、第2両パイプ19、20に於ける供給・排出の役割を逆転し得るものとされ、任意時間毎に供給・回収が交互に繰り返し得るものである。又、メッキ液7の回収の際にはより積極的に吸引して排出を行えるようにしてもよい。

ベース体21は、第1メッキ処理槽16及び第2メッキ槽17を支持するものである。

この発明は上記メッキ装置15を使用してメッキを行うもので、次にこの発明の第1実施例を説明する。

先ず、手動輪44を回転して押圧本体38を上方へ移動させ、シール部24上にウエハー2を載置、位

特開昭62-297495(4)

置決め後、手動輪44を先と逆回転させて押圧本体38によりウエハー2を押圧、固定する。

その状態で、メッキ液7が第1パイプ19から第2下部受部材28の開口部27を経て第1ノズル29に供給され、多数の噴射メッキ液流46(以下、メッキ液流)として噴出し、メッキ液流46をウエハー2の表面3(被メッキ面4側)に溶びせて該表面3にメッキ液層47を形成する。

小サイズの多数の第1ノズル29より多数のメッキ液流46が噴出し、第2ノズル30にて排出を同時に行うことで、メッキエリア70を微少化し、各メッキエリア70内ではメッキ液7が十分に攪拌されていることから、表面3の全体を覆うメッキ液層47はいたるところに攪拌部8を生じており、従来のメッキ液7の流れの方向性を解消すると共にノズル形成体31の格子の影響をも解消しているものである。

第3図に示す如く、第1ノズル29より噴射された多数のメッキ液流46は、一部がウエハー2の表面3に達し、メッキエリア70の近傍に攪拌部8を

生じると共に他の一部はその両隣のウエハー2の表面3に分流しようとするが、一方、隣合う第1ノズル29からも同様にメッキ液流46が分流しようとするため、第1噴射ノズル29間でもメッキ液7同士が衝突して攪拌部8を生じ、これによりウエハー2の表面3は、いたるところ適度な攪拌作用が生じているメッキ液層47にて覆われ、金属イオン分布、電流密度等のメッキ条件を均一とし更に向上させることができ、仮令水素ガスが発生したとしても効果的に除去でき、良好なメッキ層を形成し得るものである。

そして、第1ノズル29から噴出し第2ノズル30内に流下したメッキ液35は、第2下部受部材28の表面34を伝わって流れ、第2パイプ20により排出され、図示せぬタンクに回収され、循環して再使用される。

又、メッキ液7の供給と排出を逆転させてメッキ液7を第2ノズル30から噴出させると共に第1ノズル29により回収・排出させることもできるものである。

メッキ液7の噴射と回収・排出を任意時間毎に第1、第2両ノズル29、30間で交互に行わせることで、メッキ液7の流れの方向性の解消と、金属イオン分布、電流密度等のメッキ条件の均一、向上をより一層促進せしめるものである。

そして、メッキ処理の終了したウエハー2は、ウエハー2のセット時とは逆に手動輪44を回転し押圧本体38を上方へ移動させてウエハー2を取り外して交換するものである。

尚、48はカソード接点用のリード線であり、71はアノードであり、又押圧手段18は図示の例に限定されるものでなく、シリンダとピストンを用い空圧を利用してもよいものである。

尚、図示はしないが、上記実施例の押圧手段18に代えて押圧本体38を回転自在とする回転手段を採用しても良いものである。即ち、ネジ部43、45を廃止し、軸40にギヤ機構、歯車の如き回転力伝達手段を設け、モータの如き駆動手段の回転力を前記回転力伝達手段を介して伝達し押圧本体38を回転自在とするものである。

この回転手段を採用した場合、ウエハー2を通宜の保持手段にて回転手段の下面側に保持し、ウエハー2を回転させつつメッキ液7を施すので、連続的に移動している被メッキ面4は、常に新たな攪拌部8と接触し、その結果、表面3が攪拌部8を有するメッキ液層47にて覆われた状態を維持しつつ被メッキ面4は多数の攪拌部8と順次、接触し通過するため、メッキ液7の流れの方向性が完全に解消され、金属イオン分布の偏り、位置的な電流密度の差異等が解消されてメッキ条件はより一層均一且つ向上し、仮令水素ガス12が発生したとしても効果的に除去でき、良好なメッキ層9を形成し得るものである。更に又、ウエハー2の端部より不活性ガスを吹き出させ、いわゆるエアカーテンにてメッキ液7の廻り込みを規制することも十分に可能である。

<効果>

この発明に係る半導体ウエハーのメッキ方法は、以上説明してきた如き内容のもので、多くの効果が期待でき、その内の主なものを列挙すると

特開昭62-297495(5)

以下の通りである。

(イ) ウエハーの表面(被メッキ面側)の全体にわたり、ウエハーの表面面積に対し小サイズで多数のメッキ液流の噴出と排出を同時に行うことで、メッキエリアを微少化し、その各々を十分に攪拌されているメッキ液で覆っているので、メッキ液流の方向性を解消することができ、

(ロ) 連続的且つ全面的に攪拌されているメッキ液層によりウエハーの表面(被メッキ面側)を覆っているので、電流密度、金属イオン分布等のメッキ条件を均一にそして向上させ得、

(ハ) 方向性の解消、メッキ条件を均一、向上させることによりウエハーに於けるレジストの位置にかかわらず形状、厚さ、サイズ等の点で良好な金属メッキ層を形成でき製品の歩留りを向上させることができ、

(ニ) ウエハーの表面(被メッキ面側)のメッキ液層内にてメッキ液の攪拌作用を生ぜしめているので、仮令水素ガスが発生したとしても効果的に除去でき、メッキの欠けを防止でき、

(ホ) 第1噴射ノズルと第2噴射ノズルによるメッキ液の噴射、回収の過程は、任意時間毎に交互に行わしめることもできるので、方向性の解消、メッキ条件の均一、向上がより一層確実且つ容易に達成でき、更にメッキの欠けを防止し得て良好な金属メッキ層を形成でき、製品の歩留りを向上させることができるという効果がある。

更に実施例によれば、

(ヘ) 手動輪の回転により押圧本体を上下方向へ移動させれば、ウエハーの着脱、交換が極めて容易にできるという付随的な効果もある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る半導体ウエハーのメッキ方法の一実施例にて用いられるメッキ装置を示す概略断面図、

第2図は、第1図に示されたメッキ装置の受部材を示す概略正面説明図、

第3図は、第1図に於いて噴射されたメッキ液の流動状況を示す部分拡大断面図、

第4図は、第1、第2両噴射ノズルを示す部分

拡大斜視図、

第5図は、従来の半導体ウエハーのメッキ方法でのメッキ液の流動状況を示す拡大断面図、

第6図は、攪拌部の形成状況を示す第5図中矢示Ⅵ部の部分拡大断面図、

第7図は、第6図中矢示Ⅵ部に形成される良好な金属メッキ層を示す部分拡大断面図、

第8図は、第5図中矢示Ⅵ部に形成される金属メッキ層を示す部分拡大断面図、そして

第9図は、ガスの発生によりメッキに欠けが発生した状況を示す部分拡大断面図である。

1、46・・・・・・噴射メッキ液流

2・・・・・・半導体ウエハー

3・・・・・・表面

4・・・・・・被メッキ面

7、10、35・・・・・・メッキ液

9・・・・・・金属メッキ層

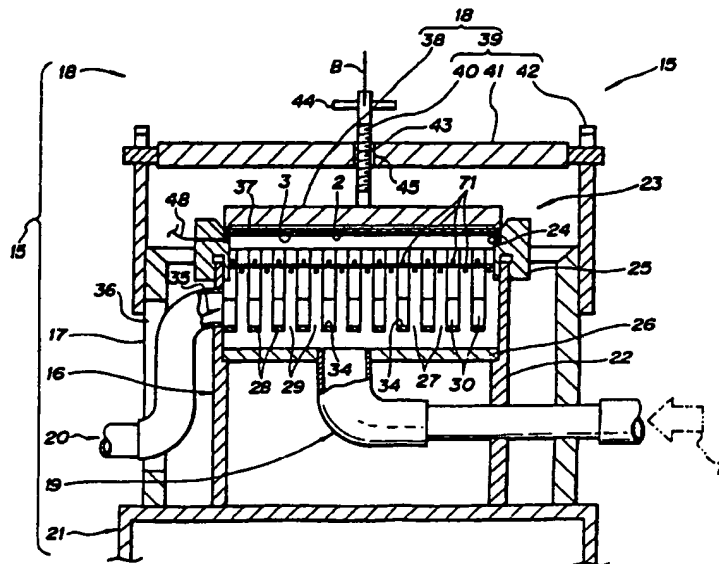
11・・・・・・レジスト層

29・・・・・・第1噴射ノズル

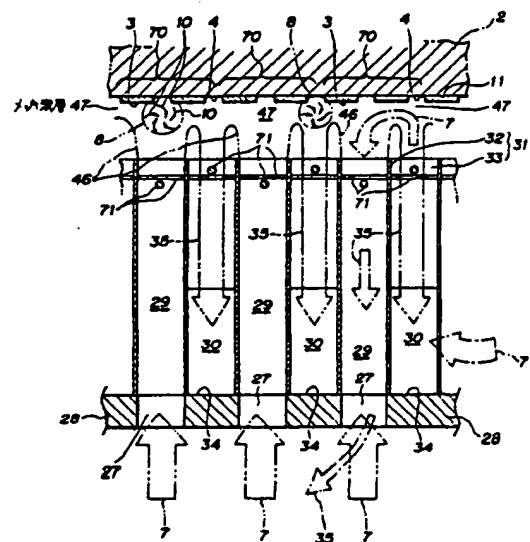
30・・・・・・第2噴射ノズル

47・・・・・・噴射メッキ液層

第 1 圖



第 3 圖



第 2 図

